

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-169184

(43)公開日 平成5年(1993)7月9日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 C 1/00	B	8315-4E		
B 0 1 J 2/04		2102-4G		
C 0 4 B 35/18	Z	8924-4G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全10頁)

(21)出願番号	特願平3-352749	(71)出願人	591149344 内外セラミックス株式会社 愛知県瀬戸市塩草町11番地の4
(22)出願日	平成3年(1991)12月16日	(72)発明者	平田 雄候 愛知県瀬戸市塩草町11番地の4 内外セラ ミックス株式会社内
		(72)発明者	佐方 龍徳 愛知県瀬戸市塩草町11番地の4 内外セラ ミックス株式会社内
		(72)発明者	松原 真 愛知県瀬戸市塩草町11番地の4 内外セラ ミックス株式会社内
		(74)代理人	弁理士 中島 三千雄 (外2名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高珪酸質球状鋳物砂及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 鋳造用に用いられる合成鋳物砂において、その鋳型強度、寸法精度及びガス抜き特性において優れた特徴を有すると共に、鋳造後のアルカリ性溶液による化学的砂落し処理を容易に成し得るようとする。

【構成】 焼成後の化学組成が、SiO<sub>2</sub> : 80重量%超、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 20重量%未満となるように原料を配合せしめ、かかる配合物を泥漿と成し、この泥漿をスプレードライヤーによって、平均粒径が0.02~2mmである球状粒に造粒した後、その得られた造粒物が、見掛け気孔率20%以下の緻密組織を有するようになるまで1300°C~1700°Cの温度で焼成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 80重量%を越える割合で $\text{SiO}_2$ を含み、且つ $\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量が20重量%未満である組成を有する球状形状物であって、平均粒径が0.02~2mm、見掛け孔率が20%以下であることを特徴とする高珪酸質球状鋳物砂。

【請求項2】  $\text{SiO}_2$ が80重量%を越え、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ が20重量%未満なる組成となるように原料を配合して、泥漿を調製した後、かかる泥漿をスプレードライヤーにて球状粒に造粒し、次いでその得られた造粒物を、1300°C~1700°Cの温度で焼結せしめることを特徴とする高珪酸質球状鋳物砂の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】本発明は、鋳鉄、鋳鋼、アルミニウム、銅合金等の鋳造用として用いられる高珪酸質球状鋳物砂及びその製造方法に係り、特に鋳造後のアルカリ性溶液による化学的砂落し処理を容易に為し得るようにした技術に関するものである。

## 【0002】

【背景技術】従来から、各種の鋳物製品を製造するに際しては、よく知られているように、先ず最初に、鋳物砂、粘結剤及び補助材料を配合、混練し、次いでこれを用いて、生型法、ガス型法、シェルモールド法等の種々の方法によって、目的とする鋳物形状の空隙部（鋳造キャビティ）を有する鋳型を造型し、そしてこの鋳型の空隙内に所定の金属溶湯を注入して、これを冷却凝固せしめた後、この鋳型を取り除き、鋳造された鋳物を仕上げ処理して、目的とする製品と成している。而して、通常、そのような鋳型を取り除く作業においては、型ばらしの後、ショットブラスト法、サンドブラスト法、ウォータージェット法等といわれるような鋼球のショット、サンドまたは超高压噴射水を衝突せしめ、鋳物に付着した砂を除去する砂落しが行なわれているが、細長い形状や薄く長い形状等の鋳型を取り除く場合には、500°C程度の溶融苛性ソーダの中や、200°C程度のオートクレーブ中の苛性カリ溶液の中に鋳物を浸漬せしめ、鋳型（鋳物砂）を溶解させて取り除く、所謂化学的砂落し処理が広く行なわれている。

【0003】また、このような鋳型には、鋳造される鋳物の品質の向上、或いは鋳造工程における作業性、生産性の向上等のために、（1）鋳込み時の溶湯圧力、衝撃等に耐える強度を持つこと、（2）鋳型内のガスを排除し易いこと、（3）鋳込み後の崩壊性が良いこと、

（4）温度変化による膨張、収縮が小さく、これにより寸法精度に優れていること、（5）溶湯の温度に耐えること、（6）アルカリ性溶液による化学的砂落しが容易なこと等、多くの特性が要求されている。そして、これらの要求に応えるためには、鋳物砂の特性の向上が必要なことは言うまでもなく、そのため、鋳物砂には、これ

ら鋳型に対して要求される特性に対応して、（1）粒子強度が高く、適度な粒度分布を有すること、（2）、（3）粒形が球状形状であること、（4）適当な化学組成と物理的性質を有し、熱に対して安定であること、（5）耐熱性に優れていること、（6）化学的安定性を有しているが、アルカリ性溶液にのみ溶解し易いこと等、多岐に亘る特性を持ち合わせることが望まれている。

【0004】しかしながら、天然に産出する、ジルコンサンド、オリビンサンド、珪砂等の所謂天然鋳物砂においては、化学組成や物理的性質にバラツキがあり、また必要とする粒度分布のものが、容易に大量に得られないといった欠点があり、更に何よりも、わが国において天然鋳物砂の量が次第に乏しくなってきているという大きな問題が存している。そこで、近年では、人工的に珪石を粉碎して、水洗、篩分けして製造した人造珪砂等の人工鋳物砂が増加し、天然のものに取って代わりつつある。これによって、必要とする粒度分布を有する鋳物砂が容易に得られることとなったのであるが、人造珪砂等は、あくまでも人工的に珪石を粉碎したものであるため、依然として化学組成や物理的性質にバラツキがあり、歩留りも悪く、また鋭角を持った砂粒となってしまうのである。そのため、これを用いて造型された鋳型にあっては、その強度及び寸法精度が不充分で、更にガス抜き特性が著しく低下してしまうといった、問題を有していたのである。

【0005】かかる状況下、本願出願人は、そのような鋳物砂の改善の目的を以て、特公平3-47943号公報や特開平1-284455号公報において、球状形状を成した合成鋳物砂及びその製造方法を提案したのである。即ち、それら合成鋳物砂の粒子は、何れも幾つかの原料が配合され、1500°C以上の高温で、見掛け孔率が20%以下の緻密粒となるように焼成された、平均粒径が0.1~2mmの球状形状をした粒子であり、それ故かかる合成鋳物砂は、粒子強度が高く、適度な粒度分布を持ち、合成により適当な化学組成を有する球形粒子である等の特徴を有するものなのである。従って、それら球状合成鋳物砂を用いることによって、その強度、寸法精度、ガス抜き特性の全てにおいて、優れた鋳型を造型し得ることとなったのである。

【0006】しかるに、かかる合成鋳物砂の粒子は、微細なムライト結晶より構成されているため、化学的安定性が非常に高く、苛性ソーダや苛性カリ溶液には溶解され難く、そのためかかる合成鋳物砂には、鋳造後のアルカリ性溶液による鋳型の化学的砂落し処理が困難である欠点が内在しているのであって、この点において未だ改良の余地が残されている。

## 【0007】

【解決課題】ここにおいて、本発明は、かかる事情を背景にして為されたものであって、その解決課題とするところは、鋳鉄、鋳鋼、アルミニウム、銅合金等の鋳造に

際して、鋳型用として用いられる高珪酸質球状鋳物砂において、その鋳型における優れた鋳型強度、寸法精度及びガス抜き特性を確保しつつ、鋳造後のアルカリ性溶液による化学的砂落し処理を容易に成し得る高珪酸質球状鋳物砂並びにその製造方法を提供することにある。

## 【0008】

【解決手段】そして、かかる課題を解決するために、本発明者らが種々検討を重ねた結果、特定の平均粒径範囲と見掛気孔率を有する球状鋳物砂において、その主要構成成分である  $\text{SiO}_2$  と  $\text{Al}_2\text{O}_3$  をそれぞれ所定の範囲において含有せしめることによって、造型される鋳型の優れた特性を確保しつつ、アルカリ性溶液に対して極めて容易に溶解せしめ得る事実を見い出したのである。

【0009】すなわち、本発明は、かかる知見に基づいて完成されたものであって、その特徴とするところは、 $\text{SiO}_2$  を 80 重量%を越える割合で含み、且つ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  の含有量が 20 重量%未満である組成を有する球形状物であって、平均粒径が 0.02 ~ 2 mm、見掛気孔率が 20 %以下である高珪酸質球状鋳物砂にある。

【0010】また、本発明は、 $\text{SiO}_2$  が 80 重量%を越え、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  が 20 重量%未満なる組成となるように原料を配合して、泥漿を調製した後、かかる泥漿をスプレードライヤーにて球状粒に造粒し、次いでその得られた造粒物を、1300°C ~ 1700°C の温度で焼結せしめるようにした高珪酸質球状鋳物砂の製造方法をも、その特徴とするところである。

## 【0011】

【具体的構成】ところで、本発明に従う高珪酸質球状鋳物砂は、主に  $\text{SiO}_2$  と  $\text{Al}_2\text{O}_3$  とから構成されるものであるが、かかる鋳物砂が、耐熱性に優れ、温度変化による膨張、収縮が小さく、熱に対して安定で、且つ化学的安定性は高いが、アルカリ性溶液にのみ溶解し易い等の優れた特性を得るためにには、 $\text{SiO}_2$  の含有量が 80 重量%を越え、且つ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  の含有量が 20 重量%未満とされる必要がある。また、この化学組成において、 $\text{SiO}_2$  の含有量が多い程、即ち  $\text{Al}_2\text{O}_3$  の含有量が少ない程、アルカリ性溶液に対してより溶解し易くなるため、 $\text{SiO}_2$  の上限並びに  $\text{Al}_2\text{O}_3$  の下限は特に限定されるものではない。従って、本発明においては、かかる高珪酸質球状鋳物砂の化学組成が、 $\text{SiO}_2$  : 80 重量%超、且つ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  : 20 重量%未満の範囲において、適宜に決定されるのである。そして、かくの如き化学組成を有する鋳物砂を造型することによって、優れた耐熱性及び寸法精度を有すると共に、鋳造後のアルカリ性溶液による化学的砂落し処理が容易に成され得る鋳型を得ることが可能となるのである。なお、かかる高珪酸質球状鋳物砂にあっては、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  等の各種金属酸化物の如き不純物の含有が許容され得るが、そのような不純物の含有量は、焼成後の製品の化学組成におい

て、その合計が 5 重量%以下となるようにされていることが望ましい。

【0012】また、かかる高珪酸質球状鋳物砂においては、その粒子形状が球形を成していないければならない。これにより、かかる高珪酸質球状鋳物砂は、流動性が良好で、充填性が良く、以て高い成型性が得られるのであり、またこれを造型して得られる鋳型にあっても、優れたガス抜き特性及び崩壊性を有することとなるからである。

10 【0013】さらに、かかる高珪酸質球状鋳物砂にあっては、その粒子の平均粒径が 0.02 ~ 2 mm とされていることが必要で、このような平均粒径範囲は、優れた鋳型を与えるに最も好適な粒度分布なのである。けだし、平均粒径が 0.02 mm よりも小さいと、微細粒子部分に結合用バインダーが多量に吸収され、全体として、鋳型強度が上がりず、また平均粒径が 2 mm よりも大きいと、鋳型表面の平滑性が悪くなり、同様に鋳込後の鋳物の表面平滑性も悪くなるからである。

【0014】通常、鋳物砂においては、その粒子が多孔体となる程、即ち見掛気孔率が大きい程、粒子強度が低く、しかも吸水性が高くなり、鋳型を造型する際に添加せしめられるバインダーの使用量が増加して、原料コストが高騰するという不具合を生じることとなる。それ故、かかる見掛気孔率を小さくすれば、粒子強度を向上せしめ、更に吸水性を低下させ得て、バインダーの使用量が減少して、原料コストを低減せしめ得ることとなる。従って、本発明に従う高珪酸質球状鋳物砂は、その見掛気孔率が 20 %以下という低気孔率とされる必要があるのである。換言すれば、本発明は、かかる高珪酸質球状鋳物砂の見掛気孔率を 20 %以下とすることによって、その粒子強度を高め、吸水性を低減せしめ得たのであり、それ故それを鋳型の造型に用いた場合にあっても、得られる鋳型強度を効果的に向上せしめ得、更にはその製造コストを低減せしめることをも可能としたのである。

【0015】而して、かくの如き高珪酸質球状鋳物砂を得るために、本発明においては、先ず最初に、 $\text{SiO}_2$  原料と  $\text{Al}_2\text{O}_3$  原料とが、焼成後の化学組成が  $\text{SiO}_2$  : 80 重量%超、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  : 20 重量%未満となるよう配合せしめられるのであるが、そこで使用される  $\text{SiO}_2$  原料及び  $\text{Al}_2\text{O}_3$  原料としては、焼成後に上記の如き化学組成を与え得るものであれば、特に限定されるものではない。即ち、従来より合成鋳物砂の原料として公知のものが何れも使用され得るのであって、例えば  $\text{SiO}_2$  原料としては、珪石、珪砂、長石等が挙げられ、また  $\text{Al}_2\text{O}_3$  原料としては、粘土、ベントナイト、カオリン、ばんどう頁岩、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム等が用いられ得るのである。また、それら原料を配合するに際しては、必ずしもそれらから 1 種類ずつを選択して用いる必要はなく、それぞれの原料を 2

種類以上組み合わせて使用しても、何等差し支えないものである。

【0016】次いで、その得られた配合物が、水と共にボールミル等の粉碎機に投入され、有利には、その平均粒径が $50\mu m$ 以下になるまで湿式にて粉碎混合され、泥漿と成る。これによって、かかる粉碎粒子はより均一に混合され、またその後のスプレードライヤーによる、該粉碎粒子を所定範囲の平均粒径を持つ球形状粒子に造粒する操作が容易となるのである。また、本発明にあっては、この湿式粉碎混合において、かかる泥漿にリン酸ソーダ、珪酸ソーダ等のソーダ化合物、炭酸カリウム等のカリウム化合物、シウ酸アンモン等のアンモニア化合物並びにジエチルアミン等のアミン化合物等の解こう剤を5重量%程度までの範囲で加えることによって、泥漿の濃度及び粘性を変化させ、スプレードライヤーによる造粒粒子の粒径を変化させることも可能である。

【0017】そして、この泥漿は、筒内温度が一般に $200^{\circ}C \sim 450^{\circ}C$ とされたスプレードライヤーにおいて加圧、噴霧せしめられることによって、その表面張力で粒子形状が球形となり、またその平均粒径が $0.02 \sim 2mm$ 程度となって、鋳物砂として優れた特性を発揮し得る、適当な粒度分布を有する球形状粒子に造粒されるのである。

【0018】かくして得られた造粒粒子が、空気中において、ロータリーキルン等にて見掛気孔率が20%以下の緻密組織を有するようになるまで焼成せしめられ、その後その焼結物が篩分け機により粒度調整され、目的とする高珪酸質球状鋳物砂が得られることとなるが、この焼成において、かかる造粒物は、 $1300^{\circ}C \sim 1700^{\circ}C$ の温度範囲において焼結せしめられる必要がある。なお、この焼成温度が $1300^{\circ}C$ より低いと、本化学組成範囲内では、見掛け気孔率が20%以下となるように、緻密に焼結させることは困難であり、また $1700^{\circ}C$ を超えた温度で焼成せしめられると、粒子間の融着が惹起せしめられ、孤立した焼結粒が得られなくなるからである。

【0019】なお、このロータリーキルン等による焼成時に粒子の融着が多い場合は、粒子間の融着を防止するために、本発明に係る高珪酸質球状鋳物砂よりも耐火度の高い粉末、例えばムライトやアルミナ粉末等を、かかる造粒粒子と共にロータリーキルン等へ投入し、焼結の後、粒子表面から該粉末を取り除き、目的とする鋳物砂を得ることも可能である。

【0020】而して、このようにして得られた高珪酸質球状鋳物砂は、単独でまたは珪砂等の鋳物砂と組み合わせて、ベンナイト、水ガラス等の無機質バインダー、或いはフラン、ウレタン、フェノール樹脂等の有機質バインダーと混合せしめられ、その後、所望の鋳型に造型されることとなる。従って、かくして得られる鋳型は、鋳型内のガスが排除され易く、鋳型強度が高く、寸法精度

や耐熱性に優れ、鋳込み後の崩壊性が良い等の特徴を有するものであり、しかもそれのみならず、鋳造後のアルカリ性溶液による化学的砂落しが容易であるという、優れた特性をも有するものなのである。このような工業的に有利な鋳型として要求される特性の全てを満足し得る鋳型並びにそれを造型し得る鋳物砂は、従来には全く見られないものである。

#### 【0021】

【実施例】以下に、本発明の代表的な実施例を示し、本10発明を更に具体的に明らかにすることとするが、本発明が、そのような実施例の記載によって、何等の制約を受けるものでないことは、言うまでもないところである。また、本発明には、以下の実施例の他にも、更には上記の具体的記述以外にも、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加え得るものであることが、理解されるべきである。

【0022】下記表1にて示される如き化学組成を有する珪砂とばんどう頁岩とを原料として用い、それらの原料20を各々異なる量にて配合せしめた。その得られた配合物のうち、焼結後に本発明に従う化学組成となるよう配合されたものを、それぞれ実施例1、実施例2とし、またそうでない配合物を比較例1とした。そして、それら配合物を各々ボールミル中に投入し、水を加えて、湿式法により粉碎、混合を行ない、それぞれの泥漿を得た。かくして得られた泥漿の粒度分布を測定した結果を、下記表2に、またそれぞれの泥漿比重と水分含量を、下記表3に示す。

#### 【0023】

30 【表1】

7

8

\*【0024】  
【表2】

10

20

30

表 1

	Ig. Loss	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Total
珪砂	0.02	98.60	1.04	0.08	0.03	0.01	0.14	0.04	0.04	Tr	100.00
ばんどう頁岩	14.24	39.95	43.77	0.93	0.61	0.30	0.10	0.04	Tr	0.13	100.07

表 \* 2

粒径 (μm)	-100	-45	-20	-10	-1
実施例 1	100.0	97.9	80.6	51.7	7.1
実施例 2	100.0	98.6	84.2	52.0	8.5
比較例 1	100.0	99.8	82.2	53.4	11.7

【0025】

※ ※ 【表3】

表 3

	泥漿比重 (g/cm³)	水分 (%)
実施例 1	1.72	31.2
実施例 2	1.69	33.3
比較例 1	1.76	32.3

次いで、この得られた泥漿を、それぞれスプレードライ 10\*記表4に示す。

ヤによって造粒した。そして、このようにして得られ 【0026】

た造粒粒子のそれぞれの粒度分布を測定した結果を、下\* 【表4】

表 4

粒径 ( $\mu\text{m}$ )	+425	425/300	300/212	212/150	150/106	-106
粒度分布 %	実施例 1	0.2	20.5	52.1	17.1	5.3
	実施例 2	0.1	21.6	52.9	18.8	3.7
	比較例 1	1.2	18.8	35.3	19.7	12.4

【0027】さらに、かくして得られた造粒粒子に対して、ガス炉にて、1450°C、1550°C及び1650°Cの何れかの加熱温度で、それぞれ30分間の加熱処理を施し、目的とする鋳物砂である加熱処理粒子を得た。

それぞれの加熱処理粒子の化学組成を下記表5に示す。

また、比較例2として、天然に産する一般的鋳物用珪砂を用い、かかる比較例2と、それら加熱処理粒子の加熱温度別の物理的特性、即ち吸水率、見掛比重、嵩比重及び見掛気孔率についてそれぞれ測定した結果を、下記表6に示し、更にそれぞれの加熱粒子と、比較例2としての一般的鋳物用珪砂の構成鉱物を下記表7に示す。なお、これらの物理的特性は、「J I S R 2205-7 4耐火れんがの見掛け気孔率、吸水率及び比重の測定方法」に準じて行なった。

【0028】

【表5】

11

\*【0029】  
【表6】

表 5

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Total
実施例1	97.80	1.16	0.67	0.03	0.02	0.15	0.04	0.04	0.09	100.00
実施例2	83.78	14.89	0.86	0.20	0.12	0.12	0.03	0.02	0.03	100.05
比較例1	35.91	60.54	1.38	0.51	0.17	0.03	0.08	0.38	0.51	99.51

10

20

30

\*  
表 6

	実施例1		実施例2		比較例1		比較例2
焼成温度 (°C)	1450	1550	1450	1550	1550	1650	—
吸水率 (%)	8.6	2.7	6.8	3.5	5.6	1.8	0.9
見掛比重 (g/cm <sup>3</sup> )	2.40	2.35	2.46	2.42	2.96	2.86	2.64
嵩比重 (g/cm <sup>3</sup> )	2.18	2.29	2.28	2.36	2.54	2.77	2.58
見掛気孔率 (%)	18.7	6.2	15.6	8.3	14.3	5.1	2.3

【0030】

※ ※【表7】

表 7

	構成鉱物
実施例1	クリストバライト, 石英
実施例2	クリストバライト, 石英, ムライト
比較例1	ムライト
比較例2	石英

【0031】これらの表の結果から明らかなように、各原料を所定の割合で配合し、これを泥漿と成した後、スプレードライヤーにて球状形状に造粒し、その後これを1300°C~1700°Cの温度で加熱処理することによって、所定の化学組成を有し、見掛け気孔率が20%以下で、平均粒径が0.02~2mm程度の球状形状物が得られた。

【0032】そして、表6に示される加熱処理粒子のうち、加熱処理による粒子間の融着が少なく、孤立した緻密組織の球状鉄物砂となった、本発明に係る特徴を有する実施例1及び実施例2における1550°Cでの加熱処理粒子と、本発明において規定された範囲外の化学組成から成る比較例1の1650°Cでの加熱処理粒子と、更に、本発明に従う化学組成に類似する組成を有するが、粒子形状や構成鉱物の異なる、天然に産する一般的鉄物用珪砂である比較例2とを用い、それら実施例1、実施例2、比較例1及び比較例2について、以下のような試験を行なった。

【0033】先ず、それら鉄物砂の耐熱性を明らかにするために、それぞれの耐火度を測定した。この耐火度測定は、「J I S R 2204」に準じた方法で行ない、得られた結果を下記表8に示した。

【0034】

【表8】

表 8

	耐 火 度
実施例1	SK33 (1730°C)
実施例2	SK34 (1750°C)
比較例1	SK37 (1825°C)
比較例2	SK33 (1730°C)

\* 【0035】次に、それぞれの鉄物砂によって造型される鋳型の強度を調べるために、それぞれの鉄物砂を用い、それらを下記表9に示す如き粒度分布に揃えた後、レジンコーテッドサンド(RCS)法によりフェノール樹脂をコーティングして、シェルモールド鋳型を各々作製し、得られた鋳型について、その抗折強度を測定した。より詳細には、実施例1、2、比較例1、2の鉄物砂それぞれの100部をヒーターによって約150°Cに20 加熱した後、各々スピードミキサーに投入し、ノボラック型フェノール樹脂をそれぞれの鉄物砂に対して1.8%入れ、ミキサー内で60秒間混練して、かかる樹脂を鉄物砂に被覆した。そして、このそれぞれの鉄物砂に対して水1.5%と樹脂に対してヘキサメチレンテトラミン15%とを水溶液にして入れ、約30秒後に内容物が乾体自由運動に成ったところで、滑剤としてステアリン酸カルシウムをそれぞれの鉄物砂に対して0.1%入れ、更に約15秒間混練した後、ミキサーから排出してRCSを得た。このようにして得られたそれぞれのRCSを250°Cの加熱された金型に入れ、樹脂を硬化させ、それぞれ試験片を作成した。そして、それら試験片を、「J I S K 6910」に準じて鋳型の抗折強度を測定した。その結果を下記表10に示す。

【0036】

【表9】

15

16

表 9

粒径 ( $\mu\text{m}$ )	425/300	300/212	212/106
粒度分布 (%)	20	50	30

【0037】

【表10】

表 10

	RCS抗折強度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )
実施例1	71.7
実施例2	75.8
比較例1	78.5
比較例2	41.4

\* 【0038】また、これらの鋳物砂にて得られる鋳型の熱に対する安定性を明らかにするために、上記の如きRCS法によって得られたそれぞれの試験片を、1000  
10 °Cの電気炉の中へ入れて曝熱せしめ、その曝熱時点からの熱変化を測定する曝熱式熱膨張測定法によって鋳型の熱変化を測定した。その結果を下記表10に示す。

【0039】

【表11】

\* 表 11

	曝熱時間 (秒)	5	50	100	150	200	250	300
曝熱式熱膨張%	実施例1	0.06	0.28	0.56	0.72	0.80	0.82	0.82
	実施例2	0.02	0.09	0.18	0.26	0.32	0.35	0.35
	比較例1	0.00	0.06	-0.04	-0.08	-0.06	-0.02	-0.02
	比較例2	0.10	0.89	1.25	1.37	1.41	1.41	1.41

【0040】さらに、これらの鋳物砂において、鋳造後のアルカリ性溶液による化学的砂落しが容易であるか否かを明らかにするために、各鋳物砂を微粉碎し、4.4  $\mu\text{m}$ より細かく粒径を揃えた粒子を、オートクレーブ中にいて、150°Cの2N苛性ソーダ溶液に15時間浸漬し、それぞれの溶解量を測定した。そして、得られた結果を下記表11に示す。

【0041】

【表12】

表 12

	溶解量 (%)
実施例1	87.6
実施例2	75.4
比較例1	5.1
比較例2	88.1

※ 【0042】以上の評価結果より明らかなように、SiO<sub>2</sub> : 80重量%超、且つAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 20重量%未満の化学組成から成り、見掛気孔率が20%以下で、平均粒径が0.02~2mmの高珪酸質球状鋳物砂を用いて造型された鋳型は、化学組成は類似するが、見掛気孔率や平均粒径の異なる鋳物用珪砂にて得られた鋳型と比較して、抗折強度が高い値を示し、また熱による変化量は小さい値を示している。これは、かかる高珪酸質球状鋳物砂にて造型された鋳型が、鋳型強度に優れ、熱に対して40 安定で、以て寸法精度においても優れていることが示される結果となっている。またかかる特徴を有する高珪酸質球状鋳物砂は、その化学組成が本発明の範囲外とされた鋳物砂と比較して、苛性ソーダ性溶液に対する溶解量において、1.5倍~1.7倍もの極めて大きい値を示しており、本発明に従う化学組成を有する鋳物砂が、鋳造後のアルカリ性溶液による化学的砂落しを容易に成し得る特性を持つ鋳物砂であることを示している。

【0043】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明  
※50 に従う高珪酸質球状鋳物砂は、見掛気孔率が20%以下

17

で、平均粒径が0.02~2mmの球状形状物である特徴を有すると共に、 $\text{SiO}_2$ を80重量%を越える割合で含み、且つ $\text{Al}_2\text{O}_3$ の含有量が20重量%未満である化学組成を有することにより、アルカリ性溶液に対する溶解性が飛躍的に向上せしめられたのであり、これによ

18

って、鋳造後のアルカリ性溶液による化学的砂落しが極めて容易に成し得ることとなったのであり、しかもこれを用いて造型される鋳型にあっては、その鋳型強度、ガス抜き特性及び寸法精度における優れた特性を備えているのである。

---

フロントページの続き

(72)発明者 津村 克則

愛知県瀬戸市塩草町11番地の4 内外セラ

ミックス株式会社内

PAT-NO: JP405169184A  
DOCUMENT- IDENTIFIER: JP 05169184 A  
TITLE: HIGH SILICEOUS SPHERICAL MOLDING SAND AND ITS PRODUCTION  
PUBN-DATE: July 9, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HIRATA, YUUKOU	
SAKATA, RYUTOKU	
MATSUBARA, MAKOTO	
TSUMURA, KATSUNORI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAIGAI CERAMICS KK	N/A

APPL-NO: JP03352749

APPL-DATE: December 16, 1991

INT-CL (IPC): B22C001/00 , B01J002/04 , C04B035/18

US-CL-CURRENT: 164/529

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a synthetic molding sand for casting having excellent molding strength, dimensional

accuracy and breathing and easily executing chemical sand removal by using alkaline solution after casting.

CONSTITUTION: Raw material for the molding sand is blended so that the chemical composition after calcined becomes >80wt.% SiO<sub>2</sub>, <20wt.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and such blended material is made to slurry. After this slurry is granulated to the spherical grains having 0.02-2mm the average grain diameter by a spray drier, this obtd. granulated material is sintered at 1300-1700°C till obtaining the dense structure having ≤20% apparent porosity.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio